

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-289155

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 5 K 3/34

H 0 1 L 21/60

識別記号

5 0 5

3 1 1

F I

H 0 5 K 3/34

H 0 1 L 21/60

5 0 5 A

3 1 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-105813

(22)出願日

平成10年(1998)3月31日

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)発明者 鶴飼 耕士

岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン株式会社青柳工場内

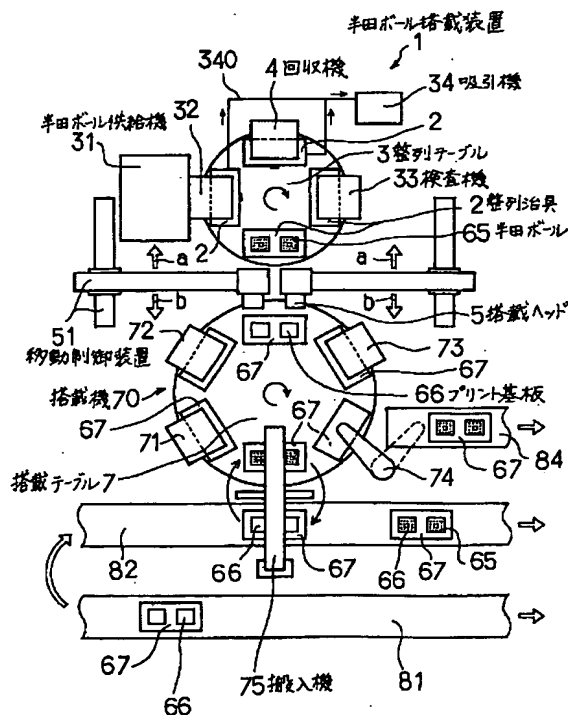
(74)代理人 弁理士 高橋 祥泰

(54)【発明の名称】 半田ボール搭載装置及び搭載方法

(57)【要約】

【課題】 搭載ヘッドへの半田ボールの吸着が容易確実で、プリント基板等のワークへの半田ボールの搭載が迅速かつ正確な半田ボール搭載装置、半田ボール搭載方法、及びそれに用いる整列治具を提供すること。

【解決手段】 搭載機70の搭載テーブル7上に載置したプリント基板66に、半田ボール65を搭載するための半田ボール搭載装置1。半田ボール65を所定位置に整列させるための整列治具2と、該整列治具2に充填しきれなかった余分の半田ボール65を回収するための回収機4と、上記整列治具2上の半田ボール65を吸着させて上記半田ボール65を搭載機70の搭載テーブル7上のプリント基板66へ移載するための搭載ヘッド5と、上記整列治具2を複数個載置するための回転式の整列テーブル3とからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 搭載機上に載置したワークに半田ボールを搭載するための半田ボール搭載装置において、半田ボールを所定位置に整列させるための整列治具と、該整列治具に充填しきれなかった余分の半田ボールを回収するための回収機と、上記整列治具上の半田ボールを吸着させて上記半田ボールを上記搭載機上のワークへ移載するための搭載ヘッドと、上記整列治具を複数個載置するための回転式の整列テーブルとからなることを特徴とする半田ボール搭載装置。

【請求項 2】 請求項 1 の発明において、上記整列治具は、上記ワーク上に設けた半田付けパットに対応する位置に、上記半田ボールを整列させるための整列用凹部を有していることを特徴とする半田ボール搭載装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記整列用凹部は上記整列治具を貫通する吸引孔を有し、該吸引孔には上記半田ボールを吸引するための吸引機を接続してなることを特徴とする半田ボール搭載装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項において、上記搭載ヘッドは、上記半田付けパットに対応する位置に、上記半田ボールを吸着する吸着部を有し、該吸着部は空気吸引口又は静電吸着器であることを特徴とする半田ボール搭載装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項において、上記整列治具は、上記ワーク上に設けた半田付けパットの範囲よりも広い範囲に、マトリックス状に上記整列用凹部を有していることを特徴とする半田ボール搭載装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれか一項において、上記搭載機は、ワークを載置する回転式の搭載テーブルと、該搭載テーブルに半田ボール搭載前のワークを載置する搬入機と、半田ボール搭載後のワークを搬出する搬出機とを有することを特徴とする半田ボール搭載装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか一項において、上記搭載ヘッドは、上記整列テーブルと搭載テーブルとの間を移動する移動制御装置を有することを特徴とする半田ボール搭載装置。

【請求項 8】 半田ボールを所定位置に整列させるための整列治具であって、該整列治具は上記半田ボールを 1 個ずつ入れる多数の整列用凹部を有することを特徴とする半田ボール整列治具。

【請求項 9】 請求項 7 において、上記整列用凹部は、上記整列治具を貫通する吸引孔を有することを特徴とする半田ボール整列治具。

【請求項 10】 搭載機上に載置したワークに半田ボールを搭載するための半田ボール搭載方法において、半田ボールを所定位置に整列させるための整列治具に半田ボールを供給し、該整列治具に充填しきれなかった余分の半田ボールを回収し、上記整列治具上の半田ボールを吸着させて上記半田ボールを上記搭載機上のワークへ移載

することを特徴とする半田ボール搭載方法。

【請求項 11】 請求項 10 において、上記余分の半田ボールを回収した後、上記整列治具上に搭載された半田ボールが所定位置に整列されているか否かを検査することを特徴とする半田ボール搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】本発明は、プリント基板等のワークに半田ボールを搭載するにあたって、搭載ヘッドが半田ボールを効率的に吸着し、ワークに正確に搭載できる半田ボール搭載装置、半田ボール搭載方法、及びそれに用いる整列治具に関する。

## 【0002】

【従来技術】従来、ボールグリッドアレイ用のプリント基板等のワークに半田ボールを搭載する装置としては、例えば、以下の半田ボール搭載装置が用いられている。即ち、図 9 ～ 図 11 に示すごとく、上記半田ボール搭載装置 9 は、半田ボールを収容すると共に、これを供給する半田ボール供給機 91、ワークとしてのプリント基板 66 に半田ボール 65 を搭載する搭載ヘッド 5、プリント基板 66 を搬送するベルトコンベア 8 とからなる。

【0003】図 10 に示すごとく、上記半田ボール供給機 91 の収容部 910 内には、大量の半田ボール 65 が入れられており、収容部 910 の下方には、フィルター 911 が設けられ、該フィルター 911 の下方には中空部 912 が設けられている。なお、大量の半田ボール 65 の上面はブラシ等でならされた状態である。

【0004】次に、上記搭載ヘッド 5 は、半田ボール供給機 91 とベルトコンベア 8 との間を移動する移動制御装置 51 を有している。また、搭載ヘッド 5 は、図 11 に示すごとく、プリント基板 66 上に設けた半田付けパット 661 (図 11) に対応する位置に、半田ボール 65 を吸着するための空気吸引口である吸着部 50 を有している。

【0005】次に、上記半田ボール搭載装置 9 を用いた半田ボールの搭載方法について説明する。まず、上記ベルトコンベア 8 は、図 9 に示すごとく、搬送治具 67 に装着されたプリント基板 66 を、半田ボール供給機 91 の正面まで搬送する。そして、半田ボール 65 が搭載されるまで待機する。

【0006】この間、上記搭載ヘッド 5 は、半田ボール供給機 91 上まで、矢印 a (図 9) の方向に水平移動する。次いで、図 10 (A) に示すごとく、吸着部 50 が上記大量の半田ボール 65 の上面に対面するまで下降する。次いで、搭載ヘッド 5 は振動しながら空気を吸引して、図 10 (B) に示すごとく、吸着部 50 に半田ボール 65 を吸着させる。このとき、上記半田ボール供給機 91 は、中空部 912 から収容部 910 へ窒素等のガスを送入して半田ボール 65 を吹き上げ、半田ボール 65 の吸着を補助している。

【0007】次いで、上記搭載ヘッド5は、図10(C)に示すごとく、半田ボール65を吸着したまま上昇し、上記ベルトコンベア8上まで矢印b(図9)の方向に移送する。そして、図11(A)に示すごとく、プリント基板66上に下降し、半田ボール65の吸着を解除する。これにより、図11(B)に示すごとく、プリント基板66上の半田付けパット661に半田ボール65を搭載する。そして、上記ベルトコンベア8は、図9に示すごとく、半田ボール65が搭載されたプリント基板66を搬送治具67に装着した状態で搬送する。半田ボール65は、その後の工程において、半田付けパット661に融着される。

【0008】

【解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の半田ボール搭載装置9においては、次の問題がある。即ち、半田ボール供給機91内の半田ボール65は、図10に示すごとく、無秩序に大量に収容されている。そのため、上記半田ボール65の上面をブラシ等でならすにも限界があり、搭載ヘッド5の吸着部50に上記半田ボール65を正確に吸着させることが非常に困難である。

【0009】例えば、図11に示すごとく、半田ボール65の直径が0.6mm、吸着部50である空気吸引口間のピッチが1.27mmと狭い場合には、余分な半田ボール659が搭載ヘッド5に吸着されてしまう。そして、プリント基板66に設けた半田付けパット661以外の位置にまで、半田ボール659を搭載してしまうことがある。また、搭載ヘッド5への半田ボール65の吸着が非効率的であるため、プリント基板66への半田ボール65の搭載に時間がかかり、プリント基板66のタクトタイムを超過してしまう場合も考えられる。

【0010】本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、搭載ヘッドへの半田ボールの吸着が容易で、ワークへの半田ボールの搭載が迅速かつ正確な半田ボール搭載装置、半田ボール搭載方法、及びそれに用いる整列治具を提供しようとするものである。

【0011】

【課題の解決手段】請求項1の発明は、搭載機上に載置したワークに半田ボールを搭載するための半田ボール搭載装置において、半田ボールを所定位置に整列させるための整列治具と、該整列治具に充填しきれなかった余分の半田ボールを回収するための回収機と、上記整列治具上の半田ボールを吸着させて上記半田ボールを上記搭載機上のワークへ移載するための搭載ヘッドと、上記整列治具を複数個載置するための回転式の整列テーブルとからなることを特徴とする半田ボール搭載装置にある。

【0012】本発明において最も注目すべきことは、半田ボール搭載装置は、半田ボールを整列させる整列治具と、該整列治具を複数個載置する回転式の整列テーブルとを有していることである。

【0013】上記半田ボール搭載装置は、大きく分け

て、半田ボールを予め整列しておく整列部分と、上記半田ボールを搭載しようとするワークを載置した搭載部分と、上記整列部分から上記搭載部分へ半田ボールを移送する移送部分とからなる。

【0014】上記整列部分としては、上記整列治具、整列テーブル、回収機がこれに該当する。上記整列治具は、整列した半田ボールを上記搭載ヘッドに受け渡すために、上方が開放された受皿状であり、上記搭載ヘッドに対向する面が半田ボールの整列部となっている。

10 【0015】また、上記搭載部分としては、上記搭載機がこれに該当する。上記搭載機は、ワークを載置する台である。上記搭載機は、固定された台でもよいし、載置部分を移動させることが可能な台でもよい。上記搭載機としては、例えば、ベルトコンベア、回転式のテーブル等がある。上記ワークとしては、例えば、プリント基板、半導体搭載用部品等がある。また、上記移送部分としては、上記搭載ヘッドがこれに該当する。

20 【0016】次に、本発明の作用効果につき説明する。上記半田ボール搭載装置においては、上記整列治具上に半田ボールを充填すると、上記整列治具に半田ボールがセットされる。そして、上記整列治具に充填しきれなかった余分の半田ボールは、上記整列治具の外に排出されて上記回収機に回収される。そのため、上記整列治具上においては、ワークに搭載される半田ボールが確実に所定位置に整列された状態となっている。

30 【0017】次いで、上記搭載ヘッドは、上記整列治具上の半田ボールを吸着する。このとき、上記半田ボールは、上記のごとく、確実に所定位置に整列された状態となっている。そのため、上記搭載ヘッドは、吸着ミスがなく、短時間で上記半田ボールを容易確実に吸着することができる。次いで、上記搭載ヘッドは、上記半田ボールを吸着したまま上記搭載機上まで移送して、上記搭載機上のワークへ半田ボールを搭載する。

40 【0018】一方、上記整列テーブルにおいては、複数個の整列治具が載置されており、上記半田ボールの充填、整列、排出は、上記搭載ヘッドが半田ボールを移載している間にも、上記整列テーブルを回転させることによって順次行われている。そのため、その間に、上記整列治具に半田ボールを整列させて、準備しておくことができる。それ故、上記ワークへの半田ボールの搭載を、迅速かつ正確に行うことができる。

【0019】また、例えば、上記半田ボールの整列を、より一層確実にするために検査等の工程を設ける場合にも、上記整列テーブルに載置する整列治具の個数を増やすことによって、容易に対応することができる。また、上記搭載ヘッドの半田ボール移載速度に合わせて、上記整列テーブルに載置する整列治具の個数を調節することもできる。

50 【0020】次に、請求項2の発明のように、上記整列治具は、上記ワーク上に設けた半田付けパットに対応す

る位置に、上記半田ボールを整列させるための整列用凹部を有していることが好ましい。この場合には、より確実に上記ワークの半田付けパットに半田ボールを搭載することができる。

【0021】次に、請求項3の発明のように、上記整列用凹部は上記整列治具を貫通する吸引孔を有し、該吸引孔には上記半田ボールを吸引するための吸引機を接続していることが好ましい。この場合には、上記吸引機が上記吸引孔から上記半田ボールを吸引することによって、より迅速に上記半田ボールを上記整列用凹部に収容させて、整列させることができる。

【0022】次に、請求項4の発明のように、上記搭載ヘッドは、上記半田付けパットに対応する位置に、上記半田ボールを吸着する吸着部を有し、該吸着部は空気吸引口又は静電吸着器であることができる。

【0023】次に、請求項5の発明のように、上記整列治具は、上記ワーク上に設けた半田付けパットの範囲よりも広い範囲に、マトリックス状に上記整列用凹部を有することができる。この場合には、上記ワークにおける半田付けパットの配設範囲の形状に関係なく、半田ボールをマトリックス状に整列することができる。そして、マトリックス状に整列させた半田ボールの中、上記半田付けパットの位置に対応する位置にある半田ボールのみを、ワークに搭載することができる。そのため、様々な半田付けパットの配設範囲を有するワークに対応することができる。

【0024】次に、請求項6の発明のように、上記搭載機は、ワークを載置する回転式の搭載テーブルと、該搭載テーブルに半田ボール搭載前のワークを載置する搬入機と、半田ボール搭載後のワークを搬出する搬出機とを有することが好ましい。

【0025】この場合には、上記搭載機に上記ワークを載置するにあたって、上記搬入機が、上記搭載テーブルに上記ワークを搭載する。そのため、上記搭載テーブルを回転させることによって、例えばワークの位置チェック、フラックスの転写等、上記ワークの準備に要する工程を順次行わせることができる。それ故、上記ワークへの半田ボールの搭載を、迅速かつ正確に行うことができる。なお、上記搬出機は、搬入機に兼用させることもできる。

【0026】また、上記整列テーブルと同様に、上記搭載テーブルに載置するワークの個数を増やすことによって、上記半田ボールの搭載ミスを確実に防止するために検査等の工程を設けることができる。

【0027】次に、請求項7の発明のように、上記搭載ヘッドは、上記整列テーブルと搭載テーブルとの間を移動する移動制御装置を有することが好ましい。この場合には、上記移動制御装置が、上記搭載ヘッドを上記整列テーブルに載置した整列治具上に移動することができると共に、上記搭載ヘッドを上記搭載テーブルに載置した

ワーク上に移動することができる。そのため、上記整列治具によって整列された半田ボールを確実に上記ワーク上に移載することができる。

【0028】次に、請求項8の発明は、半田ボールを所定位置に整列させるための整列治具であって、該整列治具は上記半田ボールを1個ずつ入れる多数の整列用凹部を有することを特徴とする半田ボール整列治具にある。本発明においては、上記多数の整列用凹部は、上記半田ボールを1個ずつ入れるため、より一層確実に上記ワークの半田付けパットに半田ボールを搭載することができる。

【0029】次に、請求項9の発明のように、上記整列用凹部は、上記整列治具を貫通する吸引孔を有することが好ましい。この場合には、上記吸引孔から上記半田ボールを吸引することによって、より迅速、確実に上記半田ボールを上記整列用凹部に収容させて、整列させることができる。

【0030】次に、請求項10の発明は、搭載機上に載置したワークに半田ボールを搭載するための半田ボール搭載方法において、半田ボールを所定位置に整列させるための整列治具に半田ボールを供給し、該整列治具に充填しきれなかった余分の半田ボールを回収し、上記整列治具上の半田ボールを吸着させて上記半田ボールを上記搭載機上のワークへ移載することを特徴とする半田ボール搭載方法にある。

【0031】本発明の搭載方法によれば、上記整列治具上に半田ボールを充填すると、上記整列治具に半田ボールがセットされる。次いで、上記整列治具に充填しきれなかった余分の半田ボールは、上記整列治具の外に排出されて回収される。そのため、上記整列治具上においては、ワークに搭載される半田ボールに余分な半田ボールが混入することなく、半田ボールを容易、確実に所定位置に整列することができる。

【0032】次に、請求項11の発明のように、上記余分の半田ボールを回収した後、上記整列治具上に搭載された半田ボールが所定位置に整列されているか否か进行检查することが好ましい。この場合には、検査の結果、所定位置に半田ボールが位置していない不良品が検出された場合には、これを回収するため、上記不良品が出荷されることを防止することができる。

#### 【0033】

##### 【発明の実施の形態】実施形態例1

本発明の実施形態例にかかる半田ボール搭載装置、半田ボール搭載方法、及びそれに用いる整列治具について、図1～図7を用いて説明する。本例の半田ボール搭載装置は、搭載機70の搭載テーブル7上に載置したワークとしてのプリント基板66に、半田ボール65を搭載するための半田ボール搭載装置である。

【0034】図1～図7に示すごとく、上記半田ボール搭載装置1は、半田ボール65を所定位置に整列させる

ための整列治具 2 と、該整列治具 2 に充填しきれなかった余分の半田ボール 6 5 を回収するための回収機 4 と、上記整列治具 2 上の半田ボール 6 5 を吸着させて上記半田ボール 6 5 を搭載機 7 0 の搭載テーブル 7 上のプリント基板 6 6 へ移載するための搭載ヘッド 5 と、上記整列治具 2 を複数個載置するための回転式の整列テーブル 3 とからなる。

【0035】上記半田ボール搭載装置 1 は、大きく分けて、半田ボール 6 5 を予め整列しておく整列部分と、上記半田ボール 6 5 を搭載するプリント基板 6 6 を載置した搭載部分と、上記整列部分から上記搭載部分へ半田ボール 6 5 を移送する移送部分とからなる。

【0036】以下、これらについて詳説する。まず、上記整列部分は、上記整列治具 2、整列テーブル 3、回収機 4 よりなる。上記整列治具 2 は、図 2 ～ 図 4 に示すごとく、受皿状であり、整列した半田ボール 6 5 を搭載ヘッド 5 に受け渡すために、上方が開放されている。そして、上記搭載ヘッド 5 に対向する上面 2 6 が半田ボール 6 5 の整列部を形成している。また、整列治具 2 は、図 2 に示すごとく、整列治具 2 自体を傾斜、及び振動させるための揺動部 2 3 を有している。

【0037】また、上記整列治具 2 の整列部は、図 3 に示すごとく、上記プリント基板 6 6 上に設けた半田付けパット 6 6 1 (図 5) に対応する位置に、上記半田ボール 6 5 を 1 個づつ入れて整列させるための整列用凹部 2 1 を多数個設けている (図 7)。該整列用凹部 2 1 は、図 2 ～ 図 4 に示すごとく、上記整列治具 2 を貫通する吸引孔 2 1 0 を有し、該吸引孔 2 1 0 には半田ボール 6 5 を減圧吸引するための吸引機 3 4 を接続してなる。図中の符号 3 4 0 は、吸引用のフレキシブルチューブである。

【0038】次に、整列テーブル 3 は円形の回転式テーブルであり、図 1 に示すごとく、4 個の上記整列治具 2 を円状に配設している。また、上記整列テーブル 3 には、上記整列治具 2 の位置に対応して右回りに、ホッパー 3 2 を有する半田ボール供給機 3 1、回収機 4、半田ボール 6 5 の整列チェック用の検査機 3 3 が配設されている。上記回収機 4 は、回収した半田ボール 6 5 を上記半田ボール供給機 3 1 に戻す再送部 (図示略) を有している。

【0039】次に、上記搭載部分としては、上記搭載機 7 0 がこれに該当する。上記搭載機 7 0 は、図 1 に示すごとく、プリント基板 6 6 を載置する回転式の搭載テーブル 7 と、該搭載テーブル 7 に半田ボール 6 5 搭載前のプリント基板 6 6 を載置する搬入機 7 5 とを有する。なお、該搬入機 7 5 は、半田ボール 6 5 搭載後のプリント基板 6 6 を搬出する搬出機でもある。

【0040】次に、上記搭載テーブル 7 は円形の回転式テーブルであり、図 1 に示すごとく、プリント基板 6 6 を装着した 6 個の上記搬送治具 6 7 を、円状に配設して

いる。また、上記搭載テーブル 7 には、上記搬送治具 6 7 の位置に対応して右回りに、プリント基板 6 6 の装着ずれチェック用の検出機 7 1、フラックス転写機 7 2、半田ボール 6 5 の整列チェック用の再検査機 7 3、不良品排出機 7 4 が配設されている。なお、上記搬入機 7 5 は、上記検出機 7 1 と不良品排出機 7 4 との間に配設されている。

【0041】次に、上記移送部分としては、上記搭載ヘッド 5 がこれに該当する。搭載ヘッド 5 は、上記整列テーブル 3 と搭載テーブル 7 との間を移動する移動制御装置 5 1 を有している。また、搭載ヘッド 5 は、プリント基板 6 6 上に設けた半田付けパット 6 6 1 (図 5) に対応する位置に、上記半田ボール 6 5 を吸着するための空気吸引口である吸着部 5 0 を有している。

【0042】次に、上記半田ボール搭載装置 1 の搭載方法について説明する。まず、その概要について説明すると、上記整列部分において、半田ボール 6 5 を所定位置に整列させるための整列治具 2 に半田ボール 6 5 を供給し、該整列治具 2 に充填しきれなかった余分の半田ボール 6 5 を回収した後、上記整列治具 2 上に搭載された半田ボール 6 5 が所定位置に整列されているか否かを検査する。次いで、上記移送部分、搭載部分において、上記整列治具 2 上の半田ボール 6 5 を吸着させて上記半田ボール 6 5 を上記搭載機 7 0 の搭載テーブル 7 上のプリント基板 6 6 へ移載する。

【0043】次に、上記半田ボール搭載方法の詳細につき説明する。まず、半田ボール 6 5 の整列について説明する。上記半田ボール搭載装置 1 においては、図 3

(A) に示すごとく、上記半田ボール供給機 3 1 のホッパー 3 2 から、上記整列治具 2 の整列部上に半田ボール 6 5 を充填する。次いで、図 2、図 3 (B) に示すごとく、上記整列治具 2 の揺動部 2 3 によって、整列治具 2 を傾斜、及び振動させる。また、併せて上記吸引機 3 4 が、上記整列治具 2 の吸引孔 2 1 0 から空気を吸引する。このようにして、迅速かつ確実に、上記整列治具 2 の整列用凹部 2 1 内に半田ボール 6 5 が 1 個づつセットされる。

【0044】そして、上記整列用凹部 2 1 に充填しきれなかった余分の半田ボール 6 5 は、上記整列治具 2 の外に排出されて回収機 4 に回収され、該回収機 4 の再送部により半田ボール供給機 3 1 に再送される。そのため、上記整列治具 2 上においては、プリント基板 6 6 に搭載される半田ボール 6 5 が、図 4 (A) の下方に示すごとく、確実に所定位置 (整列用凹部 2 1) に整列された状態となっている。

【0045】また、上記検査機 3 3 が、移送、搭載前の上記半田ボール 6 5 の整列状態が正確であるか否かをチェックを行う。整列部分におけるここまでの一連の操作は、上記整列テーブル 3 を回転させることによって順次行われている。

【0046】なお、半田ボール65が不足している場合には、再度、半田ボール供給機31から半田ボール65を供給したり、正確に整列されていない等の場合には、回収機4に半田ボール65を排出する等の措置が取られる。また、半田ボール65の整列が正確に行われている場合には、上記半田ボール65を充填した整列治具2が上記搭載テーブル7と近接した位置まで、上記整列テーブル3が右回りに回転する。

【0047】次いで、上記搭載ヘッド5は、上記整列テーブル3における上記半田ボール供給機31と検査機33との間に位置する整列治具2上まで、矢印a（図1）の方向に水平移動する。

【0048】次いで、図4（A）に示すごとく、吸着部50が所定位置に整列された半田ボール65に対面するまで下降する。次いで、上記吸引機34による空気の吸引を中止した状態で、上記搭載ヘッド5が空気を吸引して、図4（B）に示すごとく、吸着部50に半田ボール65を吸着させる。このとき、上記半田ボール65は、上記のごとく、確実に所定位置に整列された状態となっているため、搭載ヘッド5は、ほとんど吸着ミスがなく、短時間で上記半田ボール65を容易確実に吸着する。

【0049】次いで、上記搭載ヘッド5は、図4（C）に示すごとく、上記半田ボール65を吸着したまま上昇し、上記搭載テーブル7におけるフラックス転写機72と再検査機73との間に位置する搬送治具67上まで、矢印b（図1）の方向に移送する。そして、図5（A）に示すごとく、上記搬送治具67に装着されたプリント基板66上に下降し、半田ボール65の吸着を解除する。これにより、図5（B）に示すごとく、上記フラックスが塗布された半田付けパット661に半田ボール65を搭載する。

【0050】上記半田ボール65を搭載したプリント基板66を、図6に示す。また、上記半田付けパット661に対応する位置に、上記整列用凹部21を有する上記整列治具2を、図7に示す。上記整列治具2は、同時に2つのプリント基板66に半田ボール65を搭載できるように、2つの整列部としての上面26を有している。

【0051】一方、上記整列テーブル3においては、図1に示すごとく、4個の整列治具2が載置されており、上記半田ボール65の充填、整列、排出（回収）は、上記搭載ヘッド5が半田ボール65を移載している間にも、上記整列テーブル3を回転させることによって順次行われている。そのため、その間に、上記整列治具2に半田ボール65を整列させて、準備しておくことができる。それ故、上記プリント基板66への半田ボール65の搭載を、迅速かつ正確に行うことができる。

【0052】また、上記搭載ヘッド5の半田ボール移載速度が比較的速い場合には、上記整列テーブル3に載置する整列治具2の個数を増やして、上記整列治具2に半

田ボール65を整列させた搭載待ち状態の整列治具2を、比較的多く準備しておくこともできる。

【0053】また、上記搭載ヘッド5により半田ボール65を吸着されて空になった整列治具2は、上記整列テーブル3の回転によって、再び半田ボール65の充填、整列、排出のサイクルに戻される。以上が、半田ボール65の搭載時までの流れについての説明である。

【0054】次に、半田ボール65の搭載先であるプリント基板66の搭載前後の流れについて、図1を用いて説明する。まず、搬送治具67に装着された半田ボール未搭載のプリント基板66が、図1下方に示すリターンコンベア81から、上方に示す治具搬送コンベア82を経て、上記搭載機70の搬入機75まで搬送される。

【0055】次いで、上記搬入機75が、上記空のプリント基板66を装着した搬送治具67を、上記治具搬送コンベア82から、上記搭載テーブル7に載置（搬入）する。なお、その前又は後に、すでに半田ボール65を搭載したプリント基板66を装着した搬送治具67を、上記搭載テーブル7から、上記治具搬送コンベア82に搬出する。

【0056】次いで、上記搭載テーブル7の検出機71が、上記搭載テーブル7の所定の位置にプリント基板66が正確に載置されているか否かチェックを行う。なお、プリント基板66に装着ずれが生じている等の場合には、自動運転を停止する等の措置が取られ、プリント基板66の装着が正確に行われている場合には、上記搭載テーブル7が右回りに回転する。

【0057】次いで、フラックス転写機72が、上記プリント基板66の所定位置にフラックスを転写する。次いで、上記フラックスを転写されたプリント基板66を装着した搬送治具67は上記整列テーブル3と近接した位置に回送され、上記のごとく、半田ボール65を搭載される。次いで、移送、搭載後の上記半田ボール65の整列状態を最終確認するために、再検査機73が、半田ボール65の移載が正確に行われているか否か再チェックを行う。

【0058】そして、半田ボール65の移載が正確に行われているプリント基板66は、上記搬入機75によって、上記治具搬送コンベア82に搬出される。一方、不良品は、不良品排出機74によって、不良品排出コンベア84に搬出される。

【0059】本例の半田ボール搭載装置1によれば、搭載ヘッド5へ半田ボール65を容易確実に吸着させることができる。また、プリント基板66へ半田ボール65を迅速かつ正確に搭載させることができる。

#### 【0060】実施形態例2

本例は、図8に示すごとく、整列治具2が、プリント基板66上に設けた半田付けパット661の範囲よりも広い範囲、即ち上記整列治具2の整列部の全面に、マトリックス状に整列用凹部22を有するようにしたものであ

る（図 8 と図 3 を比較されたい）。その他は、実施形態例 1 と同様である。

【0061】本例の半田ボール搭載装置においては、上記プリント基板 66 における半田付けパット 661 の配設範囲の形状に関係なく、半田ボール 65 をマトリックス状に整列することができる。そして、マトリックス状に整列させた半田ボール 65 の中、上記半田付けパット 661 の位置に対応する位置にある半田ボール 65 のみを、プリント基板 66 に搭載することができる。そのため、様々な半田付けパット 661 の配設範囲を有するプリント基板に対応することができる。その他は実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。なお、上記整列用凹部 22 同士のピッチは、上記半田ボール 65 の直径以上である。また、上記ピッチは狭いほど、上記搭載ヘッド 5 への半田ボール 65 の吸着が確実になる。

【0062】

【発明の効果】上述のごとく、本発明によれば、搭載ヘッドへの半田ボールの吸着が容易で、ワークへの半田ボールの搭載が迅速かつ正確な半田ボール搭載装置、半田ボール搭載方法、及びそれに用いる整列治具を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態例 1 にかかる、半田ボール搭載装置の平面図。

【図 2】実施形態例 1 にかかる、整列治具の側面図。

【図 3】実施形態例 1 にかかる、整列治具による半田ボール整列方法の説明図。

【図 4】実施形態例 1 にかかる、半田ボール吸着、移送方法の側面説明図。

【図 5】実施形態例 1 にかかる、半田ボール搭載時の側面説明図。

【図 6】実施形態例 1 にかかる、半田ボールを搭載した

プリント基板の平面図。

【図 7】実施形態例 1 にかかる、整列治具の平面図。

【図 8】実施形態例 2 にかかる、整列治具の断面図。

【図 9】従来例にかかる、半田ボール搭載装置の平面図。

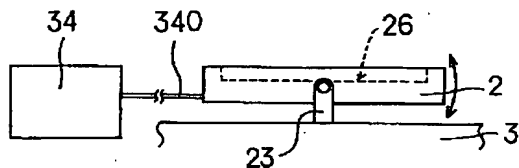
【図 10】従来例にかかる、半田ボール吸着、移送方法の側面説明図。

【図 11】従来例にかかる、半田ボール搭載時の側面説明図。

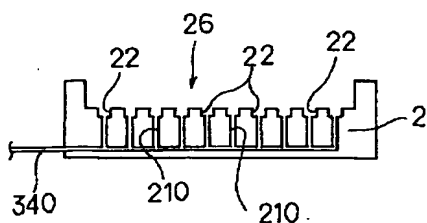
【符号の説明】

- 1 . . . 半田ボール搭載装置、
- 2 . . . 整列治具、
- 21 . . . 整列用凹部、
- 3 . . . 整列テーブル、
- 31 . . . 半田ボール供給機、
- 33 . . . 検査機、
- 4 . . . 回収機、
- 5 . . . 搭載ヘッド、
- 51 . . . 移動制御装置、
- 65 . . . 半田ボール、
- 66 . . . プリント基板、
- 661 . . . 半田付けパット、
- 67 . . . 搬送治具、
- 7 . . . 搭載テーブル、
- 71 . . . 検出機、
- 72 . . . フラックス転写機、
- 73 . . . 再検査機、
- 74 . . . 不良品排出機、
- 75 . . . 搬入機、
- 81 . . . リターンコンベア、
- 82 . . . 治具搬送コンベア、

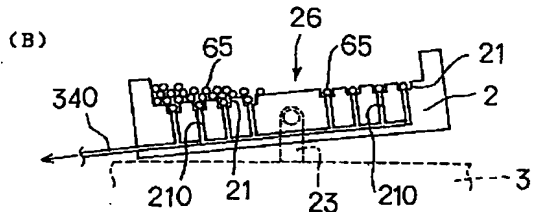
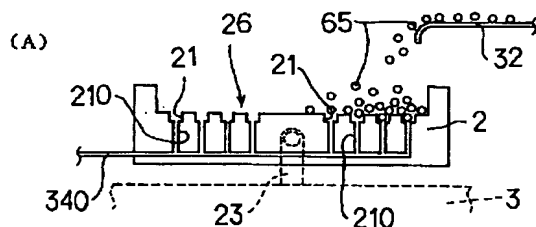
【図 2】



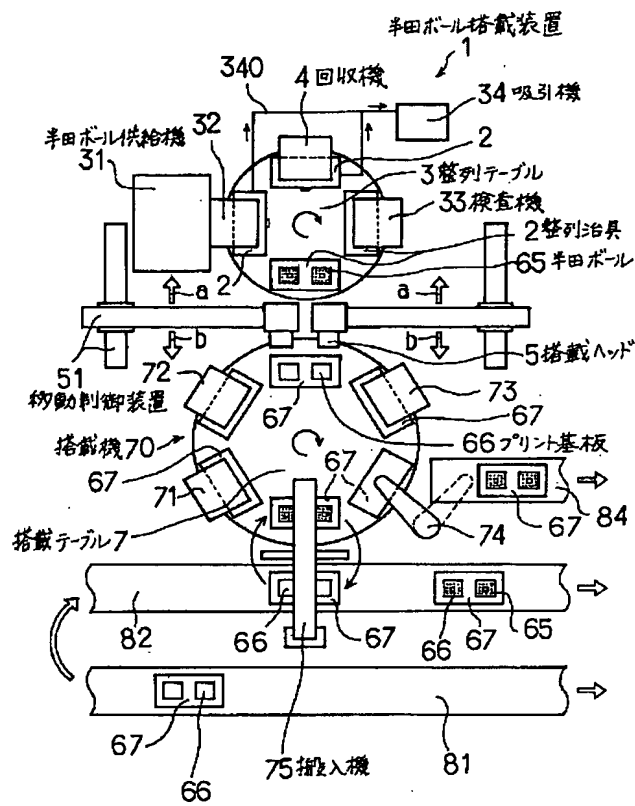
【図 8】



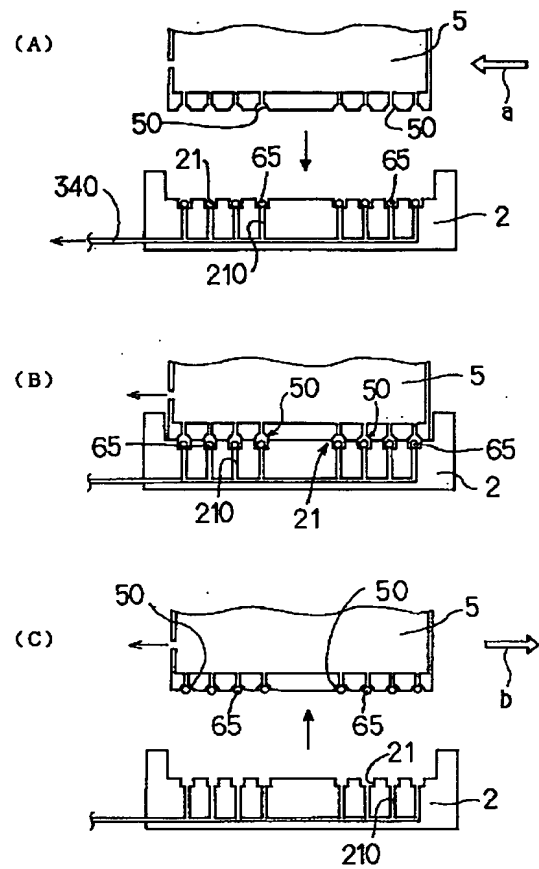
【図 3】



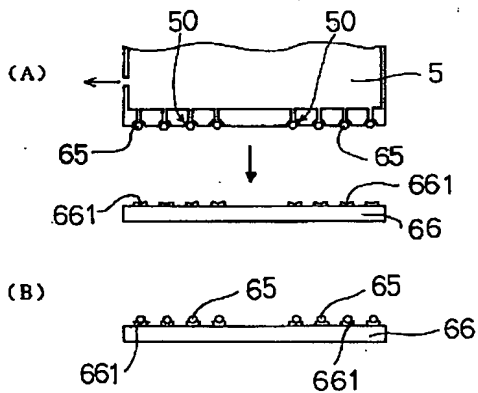
【図1】



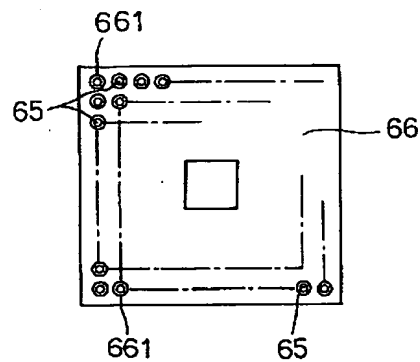
【図4】



【図5】

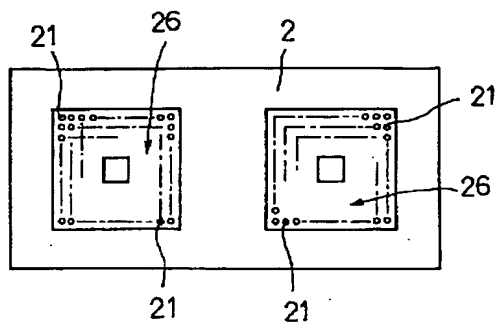


【図6】

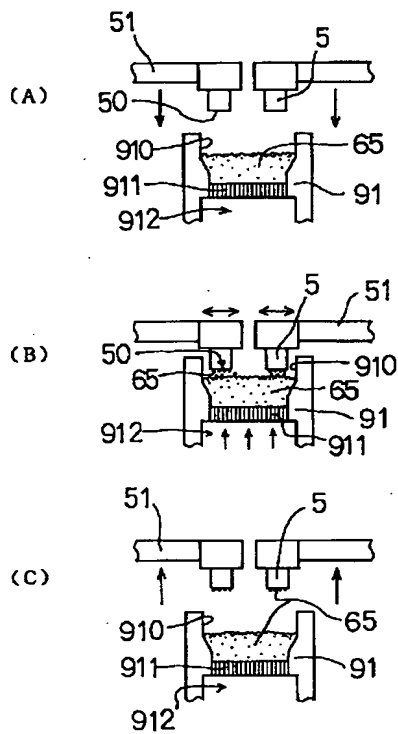




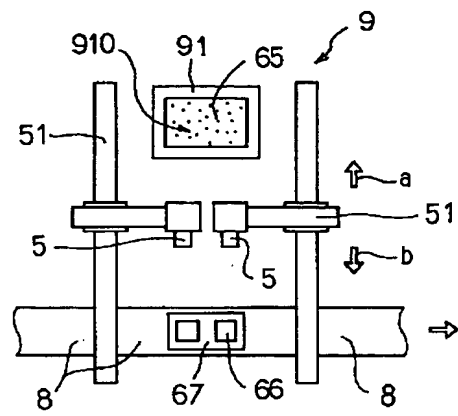
【図7】



【図10】



【図9】



【図11】

